測圓海鏡細草

測圓海鏡細草卷第四

翰林學士知　制誥同修　國史欒城李治撰

底勾一十七問

或問乙出南門東行不知步數而立甲出北門東行二百步見之就乙斜行二百七十二步與乙相會問荅同前

法曰二行差數乘甲東行又四之爲平方實得全徑

草曰識別得二行相減餘七十二步卽乙出

南門東行數也以甲東行減於就乙斜行餘七十二步以乘甲東行步得一萬四千四百步又四之得五萬七千六百步爲實以平方開之得二百四十步卽城徑也合問

或問乙從坤隅南行三百六十步甲出北門東行二百步見之問荅同前

法曰二行步相乘倍之爲實乙南行爲從一步常法

草曰立天元一爲城徑以減於二之甲東行

步得卜元𝍧〇〇為兩个小差以乙南行步乘之得

𝍢元𝍭𝍧〇〇為城徑冪寄左然後以天元冪與左相

消得十𝍢〇𝍭𝍧〇〇〇以平方開之得二百四十步即

城徑也合問

又法半之乙南行步乘甲東行為實半乙南行

為從一步常法得半徑

草曰立天元一為半城徑減甲東行得卜元𝍠〇〇

為小差乃半乙南行步得一百八十步以乘

小差得卜元𝍣〇〇〇為半徑冪寄左然後以天元冪

與左相消得下式十[illegible]以平方開之得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙從坤隅東行一百九十二步而止甲出北門東行二百步見乙問荅同前

法曰兩行步相乘為實甲東行為從一為隅得半徑

草曰立天元一為半徑減於乙東行得[illegible]以甲行步乘之得[illegible]為半徑冪寄左然後以天元冪與左相消得十[illegible]以平方開之

得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙出南門直行一百三十五步甲出北門東行二百步見乙問荅同前

法曰以乙南行步乘甲東行羃又四之爲實從空乙南行爲廉一步常法

草曰立天元一爲城徑加乙南行得元丨≡卌爲股率其甲東行卽勾率也置乙南行丨≡卌爲小股以勾率乘之得‖⊥○○太合以股率除今不受除便以此爲小勾寄股率爲母乃以甲東行步乘之

得元[illegible]又四之得二千一百六十萬於太極位爲一段城徑冪寄股率分母 寄左 然後以天元城徑自之又以股率分母通之得[illegible]元爲同數與左相消得下式[illegible]以立方開之得二百四十步卽城徑也合問

又法二行相乘又以自乘爲實以東行冪乘南行冪爲益方南行冪爲從八步益隅銳案此有誤當云以二之東行乘南行冪爲益方南行冪爲從廉四之東行爲益隅立方開得小勾七十二

草曰立天元一爲小勾以南行爲小股以東行二百步爲大勾也置大勾內減天元得[算籌]元[算籌]爲中勾也以小股乘之得[算籌]元[算籌]以天元小勾除之得[算籌]元[算籌]爲中股即城徑也以自之得[算籌]太[算籌]爲城徑冪也寄左又立天元小勾以乘大勾二百步又四之得[算籌]太爲同數與左相消得[算籌]立方[算籌]益方[算籌]開立方得七十二步即小勾也以乘大勾二百步爲實平方開得一百二十步倍之即城徑也合問

又法求半徑以南行步乘東行步為實從空東
行步為廉二常法
草曰立天元一為半徑以二之加南行步得
丨元
𝍣𝍧為股率以東行為勾率以南行為小股
也置小股以勾率乘之得元
𝍡𝍢〇〇以股率除之
不受除只寄股率分母便以此為小勾也又
以勾率乘之得下式元
𝍧三
太為半徑冪寄左
再立天元半徑以自之又以分母股率乘之
得𝍡𝍣𝍧元為同數與左相消得卄𝍣𝍫〇
𝍫〇〇〇〇〇開

立方得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙出東門南行三十步而止甲出北門東行二百步望見乙與城參相直問答同前

法曰以甲東行步乘乙南行冪爲實以乙南行冪爲從甲東行內減二之乙南行爲益廉一步爲隅得半徑

草曰立天元一爲半城徑減於甲東行步得元||〇〇爲小勾以天元加於乙南行步得元|||〇爲小股乃以天元加東行步得元||〇〇爲大勾

置大勾以小股乘之得丨‖元丄〇〇合以小勾除

之今不受除便以此為大股（內帶小勾分母）又置天

元半徑以分母小勾乘之得丅‖元減於大股

餘‖‖元丄〇〇以乙南行步乘之得丄〇‖元丄〇〇〇為半

徑冪內有小勾分母 寄左 然後以天元為冪又以小

勾通之得丅‖〇元為同數與左相消得下式

丨丅〇丅丄〇〇〇以立方開之得一百二十步倍之

即城徑也合問（翻法在記○〔欽案〕據此知開方除法當別有一書今無攷）

又法乙南行乘甲東行為平實二數相減為從

一益隅翻開得半徑

草曰別得二數相併爲大勾內少一虛股其二數相減爲小差弦也　立天元一爲半徑副置之上位減於二百步得[籌式]爲勾圓差即小差勾也　下位加三十步得[籌式]爲小差股勾股相乘得[籌式]爲一段小差積寄左　再以小差勾減小差股餘有[籌式]爲一較也又以此較減於小差弦[籌式]得下式[籌式]爲一个弦較較以天元乘之得下式[籌式]爲同數與左

相消得丨ㄴ°丄〇〇開平方得一百二十步即半

城徑也合問翻法在記

再立此法者蓋從簡也

案此乃以小差勾爲平弦上弦較較半徑

爲平股故以小差弦上弦較較與半徑相

乘等於平弦上弦較較與小差股相乘爲

一段小差積也

或問乙出東門南行不知步數而立甲出北門

東行二百步望見乙復就乙斜行一百七十

步與乙相會問荅同前

法曰以二行差乘甲東行爲實甲東行內減二行差爲益方一步常法得半徑

草曰識別得二行相減餘三十步卽乙出東門南行步也更不須用弦 立天元一以爲半城徑加乙南行得阮川〇爲小股副置甲東行步上位減天元得下式𬈘川〇爲小勾下位加天元得阮川〇爲大勾也乃置大勾以小股乘之得下式𠄌阮⊥〇〇合以小勾除不受除便以此爲

大股（內帶小勾分母）又倍天元以小勾乘之得〤元〣

以減於大股得〣元⊥又倍之得⊥〣元⊥為

兩个股圓差合以勾圓差乘之緣為其中已

帶小勾分母更不須乘便以此為黃方冪（更無分母）（寄左）

然後倍天元以自之為同數與左相

消得〢元⊥上下俱半之（俱半之者益從簡也）得〡⊥

⊥以平方開之得一百二十步倍之即圓徑

也合問

或問乙出南門直行不知步數而止甲出北門

東行二百步見之復就乙斜行四百二十五步與乙相會問荅同前

法曰倍兩行差以乘二之甲東行爲實從空四之甲東行於上倍兩行差加上位爲隅得半徑

草曰識別得二行差二百二十五步即半徑爲勾之股也立天元一以爲半徑便是小勾其二行差便是小股乃置甲東行步加天元得𝍠元𝍡〇〇爲大勾以小股乘之得下式𝍡𝍪𝍤元𝍣𝍭〇〇〇又

以小勾除之得元[illegible]為大股又倍天元以

減之得[illegible]為股圓差又倍之得[illegible]

為兩个股圓差於上乃以天元減甲東行得

[illegible]為勾圓差以乘上位得下式[illegible]

為城徑冪寄左然後倍天元一以自之與左

相消得[illegible]開平方得一百二十步倍

之即城徑也合問　案此係得數各升一位然後開平方

又法併二數以二數差乘之開方得底股復以

甲東行二百步乘之為實併二數而半之以

爲法如法得二百四十步即城徑也合問此用股上容圓求之比前法極爲簡易

或問乙從乾隅南行不知步數而止甲出北門東行二百步望見之復就乙斜行六百八十步與乙相會問荅同前

法曰併二行以二行差乘之內減二行差冪爲實併二行步及二行相減數案即倍乙斜行爲從二步常法得半徑

草曰識別得斜行六百八十步即大弦也其

二行相減餘四百八十步卽半圓徑與大差共數也（銳案元本脫此句今據第三卷第八問之例補）立天元一爲半城徑副置之上位加二行相減數得𝍠元𝍢𝍮〇爲大股也下位加甲東行步得𝍠元𝍡𝍮〇爲大勾也乃以大股自增乘得𝍠𝍦𝍡〇元𝍠𝍪𝍨𝍮〇〇爲大股冪寄左乃併大勾大弦得𝍠元𝍫𝍣〇於上又以大勾減大弦得𝍠元𝍣𝍮〇爲大差以乘上位得𝍠𝍣𝍮〇元𝍣𝍮𝍣〇爲同數與左相消得廾𝍠𝍮〇元𝍡𝍠〇〇開平方得一百二十步倍之卽城徑也合問

又法求大差

法曰二行差自乘爲實置二之二行差於上

乃以甲東行步減二行差又半之以減於上

爲益方（案三因斜行步二因東行步相減折半亦同）半步常法

草曰立天元一爲大差減於二行差得 𝍩元 𝍣𝍡〇

爲半城徑以自之得 丨 𝍧〇元 𝍩𝍣〇 爲半徑羃寄左

乃以半城徑減於甲東行得下式 丨元 𝍡〇 爲小

差又以天元乘之得 丨 𝍡〇元 又半之得 𝍤〇 𝍡〇元 爲

同數與左相消得下式 𝍢〇 𝍡𝍣〇 𝍡𝍩𝍣〇 以平方開之

知不足齋叢書

得三百六十步卽大差也合問

或問乙出東門不知步數而立甲出北門東行二百步望見乙復就乙斜行一百三十六步與乙相會問荅同前

法曰甲東行步內減二之二行差（案倍斜行步內減東行步亦同）餘以乘甲東行爲實一步常法得半徑

草曰別得二行相減餘六十四步卽半徑爲股之勾　立天元一爲半城徑就以爲股率其二行差卽勾率也乃置甲東行步加天元

得丨元〢〇〇為大勾以天元股率乘之得丨〦元合以勾率除之不受除便以此為大股 內帶勾率分母

乃倍天元以勾率乘之得〣〢元以減大股得丨〦元為一个大差於上 內帶勾率分母 乃以天元減甲東行得丨元〢〇〇為小差以乘上位得〸〣〢〣〢元為半段黃方冪 內寄勾率為母 寄左 然後以天元自之又以勾率乘之又倍之得〣〢〣元為同數與左相消得下式〸〇〣〢〢〇〇以平方開之得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙出東門直行一十六步而止甲出北門東行二百步望見乙與城參相直問荅同前

法曰二行步相減餘以自乘內減乙東行冪爲實二之甲東行爲益從一步隅法得半徑

草曰立天元一以爲半城徑加乙行步併以減於甲行步得丨元𝍢爲平勾率其天元半徑卽平股率也乃置乙東行一十六步爲小勾以股率乘之得丨元合以勾率除之今不受除便以此爲小股內帶勾率分母又置乙東行加二天

元得丨元丄爲大勾以股率乘之得‖丨元合以勾率除之今不受除便以此爲大股內寄勾率爲母以此小股大股相乘得川二川丅丨元爲半徑冪內寄勾率冪寄左爲母然後以勾率冪乘天元冪得丨川Ⅹ川川川川〇元爲同數與左相消得丨川〇〇川丄川開平方得一百二十步倍之即城徑也合問此係得數各降二位然後開平方

或問甲乙二人同出北門向東行至東北十字道口分路乙折南行一百五十步而立甲又

向東行甲前後通行了二百步迴望乙恰與城相直問荅同前

法曰以二行步相乘於上又以南行步乘之爲實二行步相乘於上又以乙南行減於甲東行得數復以乙南行乘之加上位共爲法得半徑

草曰立天元一爲半城徑副之上位加甲行步得丨元〢〇〇爲大勾也下位減於甲行步餘丨元〢〇〇爲小勾也其乙折行卽小股也置大勾以

小股乘之得[算籌式]內寄小勾[算籌式]爲母便以爲大股也再置天元以母乘之得[算籌式]減於大股餘[算籌式]爲半个矮梯底於上內寄小勾爲母

再置乙折行步內減天元得[算籌式]爲半个矮梯頭以乘上位得[算籌式]爲半徑冪寄左

乃以小勾分母乘天元冪得下式[算籌式]爲同數與左相消得[算籌式]上法下實如法而一得一百二十步卽城之半徑也合問

又法

法曰二行步相乘為實倍甲東行內減乙南行為法

草曰立天元一為半圓徑副之上位加甲東行得丨元‖〇〇為大勾下位減甲東行得丅元‖〇〇為小勾此小勾便是勾圓差也其乙南行即小股也置大勾以小股乘之得下式𝍧〇元𝍢丨〇〇內寄小勾丅元‖〇〇為母便以為大股也再置天元以二之又以分母乘之得卄𝍣〇元為全徑以減於大股餘得‖𝍧〇元𝍣〇〇〇為股圓差也合以勾圓差

乘之緣內已有小勾分母故不須更乘便以此爲兩段之半徑冪也更無分母寄左再置天元以自之又二之得‖元爲同數與左相消得[算式]上法下實得一百二十步即半城徑也合問

或問見底勾二百步明弦一百五十三步問荅同前

法曰半底勾乘明弦爲平實倂二云數而半之爲從五分常法得明勾⊥‖

草曰立天元一爲明勾加明弦得[算籌式]爲高
股也又以天元減底勾而半之得下式[算籌式]
爲平勾也股勾相乘得[算籌式]爲半徑冪寄
左然後以天元乘底勾得下式[算籌式]爲同數與
左相消得[算籌式]開平方得七十二步即明
勾也以明勾乘底勾爲平方實如法開之得
一百二十步倍之即城徑也合問
或問見底勾二百步重弦三十四步問荅同前
法曰底勾重弦相減餘倍之內減去底勾餘倍

東弦減底勾亦同復以底勾乘之於上又以東弦冪乘上位爲三乘方實倍底勾以東弦冪乘之爲從二云數相減餘以自之爲第一廉二云數相減餘又倍之爲第二益廉一步隅法得東股三。

草曰立天元一爲東股加東弦得[籌算式]爲平勾以平勾減底勾餘[籌算式]爲平弦以倍之得[籌算式]爲黃長弦也此弦內却減底勾餘得下式[籌算式]爲明勾也復以底勾乘之得[籌算式]於

上又重弦自乘得一千一百五十六爲分母
以乘上位得[illegible]元[illegible]爲帶分半徑冪寄左然後
置黃長弦以天元乘之得廿[illegible]元合以重弦除
之不除寄爲母便以此爲全徑也以半之得
十[illegible]元爲半徑内帶重弦分母以自之得[illegible]元爲
同數與左相消得[illegible]開三乘方得
三十步即重股也餘各依數求之合問
又法底勾内減二重弦復以底勾乘之復以重
弦冪乘之爲三乘方實餘廉從並與前同

草曰識別得二數相減餘一百六十六為平勾虛弦共又為平弦直股共於此餘數內又去半徑即直和也直和直弦相併即勾圓差也相減則直黃方也又倍直弦加直黃亦得勾圓差也底勾內減直股餘即小差弦也立天元一為直股減於云數相減數得元丅為平弦以平弦減底勾得元‖三即平勾以平勾減於云數相減數得元日‖即虛弦以天元又減虛弦得元日‖即明勾也乃置平弦以天

元乘之得[illegible]元合虛弦除不除寄爲母便以此爲平股也卽半徑平股自之得[illegible]元爲半徑羃內帶虛弦羃分母寄左然後置底勾以明勾乘之得[illegible]元又以虛弦羃一千一百五十六通之得下式[illegible]元爲同數與左相消得[illegible]廉從一一如上

或問見底勾二百步平弦一百三十六步問荅同前

法曰倍平弦內減底勾復以底勾乘之開平

方得半徑

草曰立天元爲半徑先倍平弦內減底勾餘[illegible]爲明勾復以底勾乘之得〇元[illegible]爲半徑冪寄左然後以天元冪爲同數與左相消得卜〇[illegible]開平方得一百二十步又倍之卽城徑也合問

或問底勾二百步高弦二百五十五步問荅同前

法曰底勾冪乘高弦爲立實底勾冪爲從高

弦為廉一為隅得半徑

草曰識別得高弦卽皇極股也　立天元一為半徑副之上位加高弦得[illegible]元卽底股也下位減於高弦得[illegible]元卽明股也置明股以底勾乘之得[illegible]元[illegible]太合以底股除不除寄為母便以此為明勾又以底勾乘之得[illegible]元[illegible]為半徑羃內帶底股分母寄左　然後以天元羃乘底股得[illegible]元與左相消得[illegible]開立方得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問底勾二百步重勾重弦和五十步問答同

前

法曰以二云數相減餘加底勾復以減餘乘之半之於上以減餘自之減上位爲實併云數半之爲法得重股三〇

草曰別得二數相減餘巨〇爲小差股　立天元一爲重股減於小差股得丅元巨〇卽半徑也又以天元減半徑得丨丅元巨〇爲虛股於上又以半徑加底勾得下丅元川巨〇爲通勾於下上下相

乘得[illegible]元[illegible]折半得[illegible]元[illegible]為半徑羃寄左

然後以半徑自之得下式[illegible]元[illegible]為同數與

左相消得[illegible]上法下實得三十步即直股

也合問

或問見底勾二百步明股明弦和二百八十八

步問荅同前

法曰二數相減又半之得數又減於底勾餘

為泛率以泛率自之又倍之於上位又二數

相減而半之以乘和步所得減於上位為實

倍泛率於上位又半底勾減和步加上位爲

法得明勾𝍮𝍡

草曰別得和步得明勾爲大差也大差得底

勾爲二中差（銳案）此數偶合於新設四率俱不通　立天元一

爲明勾加和步得元𝍠𝍧爲股圓差也（即大差）內

又加底勾得元𝍢𝍧折半得〇𝍣元𝍠𝍣即通勾通股

差也（此即中差）置大差減中差得下〇𝍣元𝍣𝍠即小差

也大小差相乘得〇𝍢元𝍠𝍤𝍢爲半段圓徑冪寄

左　乃置底勾內減小差得〇𝍨元𝍠𝍠爲半徑以自

之得[算籌]倍之得下式[算籌]為同數與

左相消得[算籌]上法下實得七十二步即明

勾也合問

〔案〕此條法草與三卷末以小差邊股共為

二中差者同誤依問另設於後

法曰以底勾乘明股弦和冪為實倍底勾

以明股弦和乘之加入明股弦和冪為從

倍明股弦和內減底勾為廉一為隅開帶

縱立方得明勾

草曰別得明弦得明勾爲高股高勾卽半
徑也底勾爲平勾弦和明勾爲平勾弦較
平股卽半徑也
立天元一爲明勾自之
得丨〇元以明股弦和除之不除便以爲
明股弦較內寄明股弦和分母明股弦和自之得[籌算]
爲股弦和以加股弦較得丨〇元[籌算]爲倍明
弦以分母乘倍天元得[籌算]元爲倍明勾與倍
明弦相加得丨[籌算]元[籌算]爲倍高股置底勾減
天元得[籌算]元[籌算]〇爲倍平勾與倍高股相乘得

卜[illegible]為城徑冪內寄明股弦和分母　寄左　又倍

天元與倍底勾相乘得[illegible]元以寄分母乘之

得[illegible]元為相同數與左相消得[illegible]開

立方得明勾合問

（銳案）此法及草因數偶合而誤別擬如後

法曰和步乘底勾又以和步乘之為實倍

底勾加和步又以和步乘之為從倍和步

內減底勾為廉一常法開立方得明勾[illegible]

草曰底股底弦和內減和步即黃長股弦

和也底勾得明勾即黃長弦也黃長股即
圓徑明弦上三事和即大差　立天元一
為明勾以和步乘底勾得〇元[算籌]以明勾除
之得〇太[算籌]為底股底弦和也內減和步餘
〇元[算籌][算籌]為黃長股弦和也以天元加底勾
得元[算籌]為黃長弦以減黃長股弦和餘元
[算籌][算籌]為圓徑倍底勾內減圓徑得元[算籌][算籌]
為兩个小差於上以和步加天元得元[算籌]
為一个大差於下上下相乘得下式丨元[算籌]

[算籌]爲圓徑冪寄左然後以天元乘底勾

又四之得[算籌]太爲同數與寄左相消得下

式[算籌]開立方得七十二步即明勾

也合問

敬齋先生測圓海鏡卷第四

元和李銳覆校

測圓海鏡細草卷第五

翰林學士知　制誥同修　國史欒城李治撰

大股一十八問

或問乙出南門直行一百三十五步而立甲從乾隅南行六百步望乙與城參相直問荅同前

法曰倍二行差內減甲南行步復以乘甲南行步為實倍二行差減甲南行步即是甲南行步內減二之乙南行也四之甲南行步內減二之乙南行為從方四益

隅（鋭案元本脱四益隅三字今據卷第六第一問法之例補）開平方得半

徑

草曰立天元一爲半徑以二之加乙南行步

得[算籌]元[算籌]爲中股以中股又減於甲南行步得

[算籌]元[算籌]爲股率其天元半徑即勾率也置甲南

行爲大股以勾率乘之得[算籌]元合以股率除之

不受除便以此爲大勾（内帶股率分母）再置天元以

二之以股率乘之得[算籌]元減於大勾餘[算籌]元

爲勾圓差於上（内有股率分母）又以二之天元減甲

南行得[算籌]元為大差以乘上位得[算籌]元為半段黃方冪（內寄股率分母）寄左然後以天元自之又以股率乘之又倍之得[算籌]元為同數與左相消得下式[算籌]開平方得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙出南門東行七十二步而止甲從乾隅南行六百步望乙與城參相直問荅同前

法曰云數相乘為平實甲南行為從二益隅得半徑

草曰別得虛勾乘通股得半段圓徑冪此與虛股乘通勾同　立天元一爲半徑內減乙東行得沅卅爲虛勾以乘甲南行得上元卌卌爲半段徑冪寄左　再以天元爲冪又倍之爲同數與左相消得卄上○卌卌○開平方得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙出東門直行一十六步甲從乾隅南行六百步望見乙問荅同前

法曰以乙東行乘甲南行冪爲實二之乙東

行乘甲南行為從方廉空二步隅法得半徑

草曰立天元一為半城徑以二之加於乙東行得[illegible]以天元減甲南行得[illegible]為股率乃置乙東行以股率乘之得[illegible]合以勾率除不除便以此為小股此小股即半梯之頭也內帶勾率分母又以股率乘之此股率即半梯之底也乘訖得[illegible]為半徑冪內帶勾率分母寄左然後置天元冪以勾率通之得[illegible]為同數與左相消得[illegible]開立方得一百二

十步倍之即城徑也合問

或問乙出東門南行三十步而立甲從乾隅南行六百步望見乙問荅同前

法曰二行步相乘為實以乙南行為從一步常法得半徑

草曰立天元一為半徑以減於甲南行得丨元丄〇〇為半梯底以乙南行三十步為半梯頭以乘之得‖元𠄌〇〇〇為半徑冪寄左　乃以天元冪與左相消得丅𠀁元𠄌〇〇開平方得一百二十步即

半城徑也合問

或問乙從艮隅南行一百五十步而立甲從乾隅南行六百步望見乙問荅同前

法曰二行步相乘爲實并二行步爲法得半徑

草曰立天元一爲半徑副置之上以減於乙南行得〔−1元 150〕爲半梯頭下以減於甲南行得〔−1元 600〕爲半梯底上下相乘得〔1 −750元 90000〕爲半徑冪寄左乃以天元冪與左相消得下式〔−750 90000〕

上法下實如法而一得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙從艮隅東行八十步而立甲從乾隅南行六百步望見乙問荅同前

法曰二行步相乘又倍之爲實二之乙東行爲從一步常法得全徑

草曰別得乙東行八十步即小差也立天元一爲城徑減於甲南行步得丨元丄〇〇爲大差以乙東行步乘之得亠〇元Ⅲ丄〇〇〇又倍之得丨丄〇元亖丄〇〇〇爲城

徑冪寄左　然後以天元冪與左相消得十步○

詳○○開平方得二百四十步即城徑也合問

或問南門東不知遠近有樹甲從乾隅南行六百步望樹與城參相直復就樹斜行四百八步至樹問荅同前

法曰兩段（鏡案元本脫兩段二字今據卷第六第七問法之例補）南行步冪內減兩段兩行相乘數爲實二之南行步爲從一步益隅

草曰別得南行步內減城徑即小股也其斜

行步卽小弦也又二行相減卽大差爲股之勾也乃立天元一爲圓徑以減南行步得元丄〇〇爲股圓差也合爲小股置南行步以斜行步乘之得太‖‖‖合以小股除之不受除便以此爲大弦內帶小股分母再置南行步以小股乘之得元丅‖‖〇〇〇爲大股亦帶小股分母以大股減大弦得元丄‖‖‖〇爲小差也合以大差乘之緣於內帶大差分母更不須乘便以爲半段黃方羃更無分母又二之得元丄‖‖‖〇爲一段黃方羃寄左然後以天元羃爲

同數與左相消得十ト〇〇‖‖〇開平方得二百四

十步卽城徑也合問

依前問假令乙出南門東行不知步數而止甲

從乾南行六百步望乙與城相直復就乙斜

行四百八步（案此卽前問以明又法）

法曰二行差冪乘甲南行爲實二之二行差

以乘南行步爲益方二之二行差爲隅得半

徑

草曰識別得二行相減卽半城徑與乙東行

共也得此數更不須用斜立天元爲半徑減於二行差一百九十二得𝍡元𝍠𝍨𝍡即半梯頭也又以二天元減甲南行步得𝍡元𝍮〇〇爲股率又以一百九十二爲勾率乃置甲南行以勾率乘之得〇元𝍤𝍭〇合股率除不除便以此爲大勾內寄股率分母再置天元以股率乘之得𝍪𝍮元以減於大勾得𝍡𝍮〇元𝍣𝍬〇〇爲半梯底也頭底相乘得下卄𝍦𝍭𝍣𝍡𝍬〇𝍤元𝍣𝍫𝍦〇〇爲半城徑冪也內寄股率分母寄左然後以股率乘天元冪爲同數與左相消得𝍡𝍪𝍢

[illegible]開平方得一百二十步卽半城徑也合

問

或問東門南不知遠近有樹甲從乾隅南行六

百步見樹復向樹斜行五百一十步至樹間

荅同前

法曰二之差步乘二之甲南行爲實倂二之

差步二之甲行步爲從二益隅若欲從簡上下俱折半

草曰別得二行相減數卽虛積之股也立天

元一爲圓徑內減二之差步得𠃍𠂆爲梯頭

於上又以天元減於二之甲行步得[丅元 卌〇]為梯底上下相乘得十[卌元 卌〇〇]為圓徑冪寄左然後以天元冪與左相消得卅[卌〇 卌〇〇]開平方得二百四十步即城徑也合問

或問乙出東門直行不知步數而立甲從乾隅南行六百步望見乙復就乙斜行五百四十四步與乙相會問荅同前

法曰以二行步相減乘甲南行步得數又半之南行步以乘之為實以二行差乘南行步

於上又以半之南行步乘南行步加於上爲從方二之南行步爲益廉一步常法得半徑

草曰別得二行相減卽平積上勾股較（此股卽半徑也）又別得是大勾圓差不及平弦數立天元一以爲半城徑以減南行步得元丄〇〇爲中股其斜行步卽中弦也乃立半城徑以斜行步乘之得||||||||元合以中股除今不受除便以此爲平弦（內帶中股分母）又以二行步相減餘五十六步爲勾圓差不及平弦數置此數以中股乘之

得[算籌]元[算籌]復以減平弦餘得[算籌]元[算籌]為小差內帶中股

分母乃以二天元減甲南行步為大差又半之

得[算籌]元[算籌]以乘小差得[算籌][算籌]元[算籌]為半徑冪寄左

然後以天元自乘又以中股通之得[算籌]元

為同數與左相消得[算籌][算籌][算籌]開立方得一

百二十步倍之即城徑也合問翻法在記

或問甲乙二人俱在乾隅乙東行不知步數而

立甲南行六百步望見乙復就乙斜行六百

八十步與乙相會問荅同前

法曰以二行差乘二行併開平方得數內復
減二行差得全徑
草曰別得二行相減即勾圓差也先求大勾
立天元一爲大勾以二行相減餘八十步以
乘二行相併數一千二百八十步得𝍠〇𝍡𝍣〇〇太爲勾
羃開平方得三百二十步即大勾也大勾內
減去勾圓差餘二百四十步即城徑也合問
或問南門外不知遠近有樹甲從乾隅南行六
百步望樹與城參相直復就樹斜行二百五

十五步至樹問荅同前

法曰倍二行相減數內減甲南行得數復以乘甲南行為實倍二行相減數為從二步益隅得半徑

草曰識別得斜行步乃是樹至城心之數也立天元一為半徑加斜行步得丨元[illegible]為樹至城北門之步也乃以減於甲南行得丨元[illegible]為小股率其天元半徑即小勾率其斜步即小弦數也再置甲南行步內減天元得丨元[illegible]為

梯底於上又置梯底內減二之小股率得[算式]

式即梯頭也復以乘上位得[算式]為半徑

冪寄左　然後以天元冪與左相消得下式[算式]

[算式]開平方得一百二十步倍之即城徑也

合問

或問東門外不知步數有槐樹一株甲從乾隅

南行至柳樹下望見槐樹復斜行至槐樹下

甲自云我共行了一千一百四十四步乙從

艮隅東行望見槐樹與城相直復斜行至槐

樹下乙自云我東行步不及斜行五十六步

問荅同前

法曰甲斜行減於甲南行以乘甲南行得數復以乘二之甲南行爲實半之甲南行以乘二之甲南行於上甲斜行減於甲南行餘復以乘甲南行又倍之加上位爲從方二之甲南行爲益廉五分隅法（案五分隅法即半个方法）

草曰識別得五十六步是小差不及平弦數（此小差即勾圓差也）又爲平弦上勾股差又爲甲斜行

不及大股乃副置甲共行在地其上位加五十六步而半之得六百步卽大股也其下位減五十六步而半之得五百四十四步卽今弦也立天元一爲圓徑以半之減於甲南行步得〇𝍤元𝍥〇〇爲中股其斜行五百四十四步卽中弦也乃立半天元以斜步乘之得𝍡𝍯𝍡元合以中股除之今不受除便以此爲平弦內寄中股分母又置勾圓差不及平弦數以中股乘之得𝍡𝍯元𝍢𝍮〇〇復以減於平弦𝍢𝍠〇元𝍢𝍮〇〇爲小差內帶中股分母又以

天元減甲南行倍之得[illegible]為兩个大差以乘小差得[illegible]為圓徑冪寄左然後以中股乘天元冪得下式[illegible]為同數與左相消得[illegible]開立方得二百四十步即城徑也合問翻法在記

或問出東門向南行不知步數有柳樹一株甲從乾隅南行六百步望見柳樹而止乙出東門直行不知步數望見柳樹與甲相直却斜行三十四步至柳樹下問荅同前

法曰斜行乘甲南行數以乘甲行冪爲實斜行乘甲南行冪又三之爲從方甲行冪內減兩段斜行南行相乘數（案甲南行內減二之乙斜行以甲南行乘之）爲第一廉二之南行步爲第二益廉二步常法得半徑

草曰立天元一爲半徑以二之減甲南行得〔算式〕爲大差以自之得〔算式〕爲大差冪加於南行冪得〔算式〕又半之得〔算式〕爲大弦也內帶大差〔算式〕分母別寄又置乙斜行

以大股六百步乘之得〔算籌〕合大弦除不除便以此為小股也內帶大弦分母乃以天元減甲南行得〔算籌〕即半梯底也以乘小股半梯頭得〔算籌〕〔算籌〕為半徑冪於上此半徑冪內有大弦分母緣別寄大弦分母元帶大差分母故又用大差分母〔算籌〕乘上半徑冪得〔算籌〕〔算籌〕〔算籌〕為帶分半徑冪也所帶之分謂只帶大弦分母也寄左然後以大弦乘天元冪得〔算籌〕〔算籌〕元為同數與左相消得〔算籌〕〔算籌〕〔算籌〕〔算籌〕開三乘方得一

百二十步卽半城徑也合問

案此條寄分內又帶寄分則以所帶之分乘本條仍以寄分乘次條者蓋寄分爲應除本條之數而寄分內所帶之分又爲應除寄分之數今不除寄分而乘本條則猶是寄分乘次條之理也乘除之變至斯而極矣

又法置甲行羃於上又置甲行羃半之以乘上位爲實以斜行乘甲行羃倍之於上位又以

甲行再自乘加上位爲益方置甲行冪於上

以斜行乘甲南行倍之以減上位爲第一廉

甲南行步爲第二益（銳案元本脫益字今補）廉半步常

法得股圓差

草曰立天元一爲股圓差（即大差）以自之爲冪

以加甲南行冪得丨〇元𝍬〇〇〇半之又以天元除

之得〇𝍫太𝍮〇〇〇爲大弦其甲南行即大股也別

置乙斜行三十四步以大股乘之得𝍭𝍫〇太合大

弦除不除便以爲小股（內寄大弦分母）乃以天元加

甲南行步得[算籌]爲全梯底也以乘小股半梯頭得[算籌]又倍之得[算籌]爲城徑冪內寄大弦母爲寄左

乃置天元大差減甲南行餘爲圓徑以自之得[算籌]又以大弦分母乘之得[算籌]爲同數與左相消得下式[算籌]開三乘方得三百六十步即股圓差也以股圓差減甲南行餘二百四十步即城徑也合問

或問甲從乾隅南行六百步而止丙從南門直

行乙出南門東行各不知步數而立甲望乙丙悉與城參相直旣而乙就丙斜行一百五十三步相會問荅同前

法曰以甲南行步再自之於上以斜行步乘甲南行冪又倍之減上位爲立方實南行步自之又四之於上以斜步乘甲南行又倍之減上位爲益從六之甲行步爲從廉四步虛常法得半徑

草曰立天元一爲半徑以二之減於甲南行

得𝍡〇〇元為大差也以自之得𝍫𝍮〇〇𝍤〇〇〇太為大差
冪也乃置甲南行冪內加大差冪而半之得
𝍡𝍬〇〇𝍯〇〇〇太為大弦也內帶大差分母又置甲南行冪內
減大差冪而半之得𝍣𝍦〇〇元為大勾也亦帶大差分母
乃置斜行步在地以大勾乘之得𝍫𝍡𝍮𝍮元合以
大弦除不除便以此為小勾內帶大弦為母
其大勾內元有大差分母不用即半梯頭也寄上位　再置天元
半徑以大差乘之得𝍣𝍮〇〇〇太以減於大勾得
𝍦〇〇元為半梯底也以乘上位得𝍮𝍮〇〇𝍡𝍩〇〇百〇〇元為半徑

冪也丙帶大差及大弦為母寄左然後置天元冪以大差通之又以大弦通之得[illegible]元為同數與左相消得[illegible]開立方得一百二十步即半城徑也合問

依前問假令南門外有樹乙出南門東行不知步數而立只云乙東行步少於樹去城步甲從乾隅向南行六百步望樹與乙悉與城參相直乙就樹斜行一百五十三步至樹下問荅同前

法曰以斜行步乘甲行冪為立方實以甲行

冪半之於上以斜行步乘甲行步減上位為

益從廉無入〔銳案〕無入謂無對也見九章五算術注元本誤作人今改正

分虛隅得大勾大弦差

草曰別得斜步即小弦小弦得小和即勾弦

差也立天元一為股圓差以自之為冪副之

上以加甲南行冪而半之得[算籌]〇元[算籌]〇〇〇〇為大弦

也寄大差分母下以減於甲南行冪而半之得下

式[算籌]〇元[算籌]〇〇〇〇為大勾也寄大差分母乃置斜步以大

勾乘之得下[算籌]〇元[算籌]〇〇〇〇合大弦除不除便以此

爲小勾（寄大弦分母）又置斜步以甲南行乘之得[illegible]太合以大弦除爲小股不除而又以同母分通之得[illegible]太爲同分小股也（只寄大弦分母注大股乘時無大差分母故今通之以齊大勾上所有大差分母也）又置斜步以大弦通之得[illegible]元[illegible]爲通分小弦也三位相併得[illegible]元[illegible]爲股圓差也（寄左）然後置天元大差以大弦分母通之得[illegible]。[illegible]元爲同數與左相消得[illegible]。[illegible]開立方得三百六十步即股圓差也以股圓差減於甲南行步即城徑也

合問

或問東門外不知步數有樹甲從乾南行六百步而止乙出北門東行斜望樹及甲與城參相直却就樹斜行一百三十六步問荅同前

法曰二行步相乘於上又半甲南行乘之為實二行相乘於上又半甲南行以乘甲南行加上位為益從甲南行為從廉一步益隅開立方得半徑

草曰立天元一為半徑便以為小股其斜行

步即小弦也乃以甲南行為大股以小弦乘之復以天元除之得〇太 丨〢〇即大弦也又倍天元減甲南行餘〢元 丅〇為大差以減大弦餘〢〇太 〢〇為大勾也又倍天元以減勾得〇太 〢〇為小差也却以半大差〢元 〢〇乘之得丅〇 〇太 〣〇〇為半徑冪寄左乃以天元冪相消得下式丅〇 〇太 〣〇〇開立方得一百二十步即半徑也合問

或問南門外不知步數有槐樹一株東門外不知步數有柳樹一株槐柳二樹相去二百八

十九步有人從乾南行六百步而止斜望槐柳與城參相直問荅同前

法曰云數相乘得又自增乘爲三乘方實斜步冪乘南行步又二之爲益從二云數相乘又倍之（案此下脫內減斜步冪五字。銳案此案非蓋正文本不脫也）爲益廉二之斜步爲第二從廉二步常法得槐至城心步

草曰別得槐樹至城心步卽人所止至槐樹步也乃立天元一爲槐樹至城心步（卽人至槐處）

加於斜步得[算籌]元爲邊弦也以天元乘之得[算籌]元[算籌]合斜步除不除便以此爲邊股寄斜步分母又以斜步乘南行步得[算籌]元爲大股以邊股減之餘[算籌]元[算籌]太爲半城徑寄斜步分母以自之得[算籌]爲半徑冪內帶斜步冪爲母寄左又以天元減斜步得[算籌]元爲車弦以天元乘之得[算籌]元[算籌]太合斜步除不除寄爲母便以此爲半梯頭以邊股半梯底乘之得[算籌]○[算籌]元爲同數與左相消得[算籌]開三乘方得二

百五十五步卽槐樹至城心之步也亦爲皇
極正股又自之得數以減斜羃餘如平方而
一得城心至柳樹步又爲皇極正勾也勾股
相乘倍之爲實如斜步而一卽城徑也合問
或問甲從乾南行六百步而立乙出南門直行
丙出東門直行三八相望俱與城相直而乙
丙共行了一百五十一步問荅同前
法曰甲南行爲羃折半又以自之爲實倍共
步加甲南行以乘半段甲行羃爲從方甲行

乘其數爲從廉一个半甲南行爲第二益廉
二分五釐爲三乘方隅
草曰識別得共步加城徑卽皇極和也又是
半徑爲勾之弦與半徑爲股之弦相和步也
二之此數內減去大弦卽皇極勾股內黃方
面也亦爲太虛弦乃立天元一爲大差以自
之副置二位上位減於甲南行冪以天元除
之又折半得〇卌〇太⊩〇〇〇爲大勾也下位加甲南
行冪以天元除之又折半得〇𝍣〇太⊩〇〇〇爲大弦

也其甲南行卽大股也併大勾大股得下式

〇𝍫
𝍩〇太
𝍠〇〇〇卽大和也再立天元減甲南行得下

𝍩〇〇太卽圓徑也加共步得𝍡𝍫卽皇極和又是

半徑爲勾之弦及半徑爲股之弦共數也又

倍之得𝍪𝍠𝍤卽全徑爲勾之弦及全徑爲股

之弦共數也內減大弦得𝍣𝍫𝍠𝍤𝍠〇卽小和內

黃方面也乃置天和〇𝍫𝍩〇太𝍠〇〇〇以小黃方面乘

之得𝍡𝍢釐𝍡𝍫𝍢𝍤〇太𝍣𝍡𝍦〇〇〇𝍡𝍤〇〇〇〇〇益合以小和除之不除便以

此爲大黃方也內寄小和爲母寄左然後以天元減

甲南行得远⊥○○爲大黃方以小和乘之得一[illegible]爲同數與左相消得[illegible]開三乘方得三百六十步即股圓差也以股圓差減於甲南行餘二百四十步即城徑也合問

或問丙出南門東行乙出東門南行各不知步數而立甲從乾隅南行六百步斜望乙丙悉與城參相直乙就丙斜行一百二步相會問

荅同前

法曰以斜步乘甲南行冪又倍之爲實倍甲

行冪於上又以斜步乘二之甲南行加於上爲從方四之甲南行爲益廉四步常法開立方得半徑

草曰別得斜步爲小弦也以斜步減圓徑餘爲小和也乃立天元爲半徑以二之減於甲南行得[illegible]爲大差也以自之得[illegible]爲大差冪也置甲南行冪[illegible]內加大差冪而半之得[illegible]爲大弦也內帶大差爲分母又置甲南行冪內減大差冪而半之得[illegible]爲大勾也

帶大差分母又以大差乘股六百步得[illegible]元[illegible]併入大勾得卄元[illegible]為大和也帶大差分母乃先以小弦乘大和得下式[illegible]元[illegible]寄左又以小和[illegible]乘大弦得[illegible]為同數與左相消得下[illegible]開立方得一百二十步即半徑也合問

依前問假令乙出東門南行丙出南門東行各不知步數而立只云丙行步多於乙行步甲從乾隅南行六百步望乙丙與城參相直乙復斜行就丙

行了一百二十步與丙相會問荅同前

法曰以斜步乘甲行冪又倍之為立方實甲行冪內加斜行南行相乘數為從方甲南行為益廉半步為隅得全徑

草曰別得相就步即小弦也小弦得小和為直徑也　立天元一為城徑以減於甲南行步得丄元為大差以自之得一丄元〣丄〇〇〇為大差冪也置甲南行步以自之為冪副之上以加大差冪而半之得〇〣〣丄元〣丄〇〇為大弦也丙寄大差分母

下以減大差冪而半之得[illegible]〇為大勾也內寄大差分母乃置相就步在地以大勾乘之得[illegible]合大弦除不除寄為母便以此為小勾也寄大弦母又置斜步即相就步也以甲南行乘之得[illegible]合以大弦除之不除寄為母便以此為小股而又以元分母大差乘之得[illegible]為同分小股也只寄大弦分母其大勾內元有大差分母其大股內卻無分母故今乘過復以大差通之齊分母也又置斜行步以大弦通之得[illegible]為小弦也上三位相併得

元[illegible][illegible]爲城徑也內寄大弦分母寄左然後置天元以

大弦通之得[illegible][illegible][illegible]元爲同數與左相消得[illegible]

[illegible][illegible][illegible]開立方得二百四十步即城徑也合

問

元和李銳覆校

敬齋先生測圓海鏡細草卷第五